

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-040912

(43)Date of publication of application : 08.02.2000

(51)Int.Cl.

H01Q 5/01  
H01Q 1/10  
H01Q 1/24  
H01Q 9/42

(21)Application number : 10-223701

(71)Applicant : YOKOWO CO LTD

(22)Date of filing : 23.07.1998

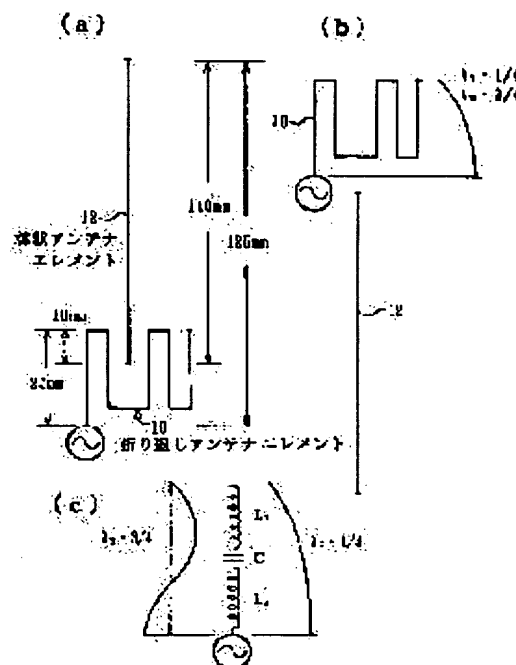
(72)Inventor : YANAGISAWA KAZUSUKE  
OSHIIYAMA TADASHI  
MIZUNO HIROTOSHI

## (54) ANTENNA WHICH CAN FREELY BE PULLED OUT/STORED AND RADIO EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an extension/contraction antenna which can wait for/ receive the frequency band of a dual band and in which the length in a storage state can be shortened.

SOLUTION: For a folded antenna element 10, where a linear or band-like conductor is installed in the direction of a tip side from a base end, the conductor is folded at least once on the tip side and is installed in parallel to the direction is made into a cylindrical form. A bar-like antenna element 12 is installed in the axial direction so that it is freely movable. Capacity is connected with connection opacity C in a pull-out state and in a state, where the base end side of the bar-like antenna element 12 is inserted into the tip side of the folded antenna element 10. An effective length from the base end of the folded antenna element 10 to the tip is set to a  $1/4$  wavelength for a first frequency and set to a  $3/4$  wavelength for a second frequency  $f_2$ . The effective length from the base end of the folded antenna element 10 to the tip of the bar-like antenna element 12 in the pull-out state is to be the  $1/4$  wavelength for the first frequency and to be the  $3/4$  wavelength for the second frequency.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

## \* NOTICES \*

JPO and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

## [Claim(s)]

[Claim 1] The clinch antenna element which arranges a linear or band-like conductor in the direction of a head side from a end face, and turns up said conductor once [ at least ] by this head side, and it comes to arrange in said direction and parallel To the 1st frequency, while being quarter-wave length, the effective length from the end face to a head To the 2nd frequency, make it be 3/4 wave, and make this clinch antenna element tubed and it is arranged in those shaft orientations for a cylindrical antenna element, enabling free migration. The end face side of said cylindrical antenna element carries out capacity coupling to the tubed head side of said clinch antenna element in the state of insertion in the state of the drawer of this cylindrical antenna element. The antenna with which the effective length from the end face of said clinch antenna element to the head of said cylindrical antenna element is quarter-wave length, and is characterized by constituting so that it may be 3/4 wave to said 2nd frequency to said 1st frequency and in which drawer receipt is free.

[Claim 2] While arranging a linear or band-like conductor in the direction of a head side from a end face, turning up said conductor once [ at least ] by this head side, arranging in said direction and parallel and forming a first element The clinch antenna element which branches, turns up said conductor once [ at least ] at the middle from said end face to the clinch point of the beginning by the side of said head, or said first clinch point, arranges in said direction and parallel, and comes to form the 2nd element The effective length from the end face to the head of said first element is made into quarter-wave length to the 1st frequency.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-40912

(P2000-40912A)

(43) 公開日 平成12年2月8日(2000.2.8)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	チーコード(参考)
H 0 1 Q	5/01	H 0 1 Q	5 J 0 4 6
	1/10		Z 5 J 0 4 7
	1/24		A
	9/42		

審査請求 未請求 請求項の数 7 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平10-223701	(71) 出願人	000006758 株式会社ヨコオ 東京都北区滝野川7丁目5番11号
(22) 出願日	平成10年7月23日(1998.7.23)	(72) 発明者	柳沢 和介 東京都北区滝野川7丁目5番11号 株式会社ヨコオ内
		(72) 発明者	押山 正 群馬県富岡市神楽原1112番地 株式会社ヨコオ富岡工場内
		(74) 代理人	100089129 弁理士 森山 哲夫

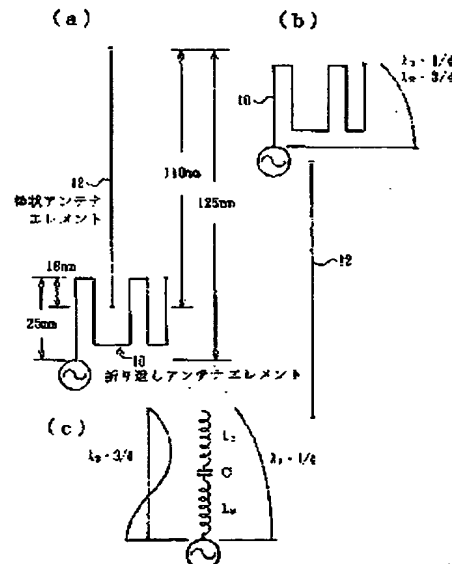
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 引き出し収納自在なアンテナおよび無線機

(57) 【要約】

【課題】 デュアルバンドの周波数帯を待ち受け受信ができ、また収納状態の長さをより短くできる伸縮アンテナを提供する。

【解決手段】 線状または帯状の導体を基端から先端側の方向に配設し、この先端側で導体を少なくとも1回折り返して前記方向と平行に配設してなる折り返しアンテナエレメント10を筒状とし、その軸方向に棒状アンテナエレメント12を移動自在に配設し、引き出し状態で折り返しアンテナエレメント10の先端側に棒状アンテナエレメント12の基端側が挿入状態で大きな結合容量Cで容量結合させる。折り返しアンテナエレメント10の基端から先端までの実効長を第1周波数 $f_1$ に $1/4$ 波長で、第2周波数 $f_2$ に $3/4$ 波長とする。引き出し状態で折り返しアンテナエレメント10の基端から棒状アンテナエレメント12の先端までの実効長を、第1周波数 $f_1$ に $1/4$ 波長で第2周波数 $f_2$ に $3/4$ 波長とする。



(2)

特開2000-40912

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 線状または帯状の導体を基端から先端側の方向に配設し、この先端側で前記導体を少なくとも1回折り返して前記方向と平行に配設してなる折り返しアンテナエレメントを、その基端から先端までの実効長を第1周波数に対して1/4波長であるとともに、第2周波数に対して3/4波長であるようにし、この折り返しアンテナエレメントを筒状としてその軸方向に棒状アンテナエレメントを移動自在に配設し、この棒状アンテナエレメントの引き出し状態で前記折り返しアンテナエレメントの筒状の先端側に前記棒状アンテナエレメントの基端側が挿入状態で容量結合して、前記折り返しアンテナエレメントの基端から前記棒状アンテナエレメントの先端までの実効長が、前記第1周波数に対して1/4波長であり、前記第2周波数に対して3/4波長であるように構成したことを特徴とする引き出し収納自在なアンテナ。

【請求項2】 線状または帯状の導体を基端から先端側の方向に配設し、この先端側で前記導体を少なくとも1回折り返して前記方向と平行に配設して第1エレメントを形成するとともに、前記基端から前記先端側の最初の折り返し点までの途中または前記最初の折り返し点で前記導体を分岐して少なくとも1回折り返して前記方向と平行に配設して第2エレメントを形成してなる折り返しアンテナエレメントを、その基端から前記第1エレメントの先端までの実効長を第1周波数に対して1/4波長とし、前記基端から前記第2エレメントの先端までの実効長を第2周波数に対して1/4波長とし、この折り返しアンテナエレメントを筒状としてその軸方向に棒状アンテナエレメントを移動自在に配設し、この棒状アンテナエレメントの引き出し状態で前記折り返しアンテナエレメントの筒状の先端側に前記棒状アンテナエレメントの基端側が挿入状態で容量結合して、前記折り返しアンテナエレメントの基端から前記棒状アンテナエレメントの先端までの実効長が、前記第1周波数に対して1/4波長であり、前記第2周波数に対して3/4波長であるように構成したことを特徴とする引き出し収納自在なアンテナ。

【請求項3】 請求項1または2記載の引き出し収納自在なアンテナにおいて、前記棒状アンテナエレメントをホイップアンテナエレメントとその先端側に配設されるヘリカルアンテナエレメントで構成したことを特徴とする引き出し収納自在なアンテナ。

【請求項4】 請求項1または2記載の引き出し収納自在なアンテナにおいて、前記棒状アンテナエレメントをホイップアンテナエレメントとその先端側に軸方向に移動自在に設けられる筒状アンテナエレメントで構成したことを特徴とする引き出し収納自在なアンテナ。

【請求項5】 請求項1または2記載の引き出し収納自在なアンテナにおいて、前記棒状アンテナエレメントの

収納状態で、前記棒状アンテナエレメントの先端側が前記折り返しアンテナエレメントに電気的結合しないように構成したことを特徴とする引き出し収納自在なアンテナ。

【請求項6】 請求項1または2記載の引き出し収納自在なアンテナにおいて、前記棒状アンテナエレメントの収納状態で、前記棒状アンテナエレメントの先端側が前記折り返しアンテナエレメントに容量結合または誘導結合するが、前記折り返しアンテナエレメントの基端から前記棒状アンテナエレメントの基端までの実効長を前記第1周波数と第2周波数の周波数帯域内にある周波数が共振しないように構成したことを特徴とする引き出し収納自在なアンテナ。

【請求項7】 請求項1または2記載の引き出し収納自在なアンテナを用い、前記折り返しアンテナエレメントを外方に突出させてこの折り返しアンテナエレメントの基端側に電気的接続して設けた給電金具を無線機筐体の側壁を貫通させて配設し、前記給電金具に前記無線機筐体内に収容される無線回路を電気的接続して構成したことを特徴とする無線機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、デュアルバンドの周波数帯に対して待ち受け受信ができ、しかも収納状態におけるアンテナの寸法が短くなるようにした引き出し収納自在なアンテナに関するものである。また、この引き出し収納自在なアンテナを用いたデュアルバンドの小型の携帯電話などに好適な無線機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】本発明者らは、特願平8-160016号により、筒状の折り返しアンテナエレメントとその軸方向に移動自在に配設された棒状アンテナエレメントとからなり、900MHz帯の第1周波数 $f_1$ と1800MHz帯の第2周波数 $f_2$ とのデュアルバンドで使用できる引き出し収納自在なアンテナを提案している。この折り返しアンテナエレメントの形状は、線状または帯状の導体を基端から先端側の方向に配設し、この先端側で前記導体を少なくとも1回折り返して前記方向と平行にジグザグ状に配設したものである。そして、この形状の導体からなる折り返しアンテナエレメントが筒状とされる。この引き出し収納自在なアンテナにあっては、折り返しアンテナエレメントの基端から先端までの実効長を第1周波数 $f_1$ に対して1/4波長であるとともにこの第1周波数よりも高い周波数の第2周波数 $f_2$ に対して3/4波長であるように設定される。また、棒状アンテナエレメントの基端から先端までの実効長が、第1周波数 $f_1$ に対して1/2波長であり、第2周波数 $f_2$ に対して1波長となるように設定される。

【0003】上記特願平8-160016号で提案した

(3)

特開2000-40912

3

引き出し収納自在なアンテナにあっては、折り返しアンテナエレメントの実効長を、第1周波数 $f_1$ と第2周波数 $f_2$ の所望の波長に設定することが難しい。そこで、本発明者は、特願平10-136000号により、改良された引き出し収納自在なアンテナの技術を提案している。ここで提案される引き出し収納自在なアンテナを構成する折り返しアンテナエレメントは、特願平8-160016号で提案された構造とその一部が相違している。すなわち、特願平10-136000号で提案される折り返しアンテナエレメントの構造は、線状または帯状の導体を基端から先端側の方向に配設し、この先端側で導体を少なくとも1回折り返して前記方向と平行にジグザグ状に配設して第1エレメントを形成するとともに、基端から先端側の最初の折り返し点までの途中または最初の折り返し点で導体を分岐して少なくとも1回折り返して前記方向と平行にジグザグ状に配設して第2エレメントを形成してある。また、かかる形状の導体からなる折り返しアンテナエレメントが筒状とされる。そして、折り返しアンテナエレメントは、その基端から第1エレメントの先端までの実効長が第1周波数 $f_1$ に対して1/4波長とするとともに、基端から第2エレメントの先端までの実効長が第2周波数 $f_2$ に対して1/4波長であるように設定される。このように第1周波数 $f_1$ と第2周波数 $f_2$ に対して、第1エレメントと第2エレメントでそれぞれに独立させて実効長の設定ができるので、その調整が容易である。また、棒状アンテナエレメントは、特願平8-160016号で提案された構造と同様であって、その実効長が第1周波数 $f_1$ に対して1/2波長であるとともに第2周波数 $f_2$ に対して1波長であるように設定される。

【0004】なお、特願平8-160016号および特願平10-136000号で提案するいずれの引き出し収納自在なアンテナにあって、アンテナ引き出し状態で、折り返しアンテナエレメントの先端側から棒状アンテナエレメントの基端側が抜け出ておりまたは挿入状態でもその重なり寸法は僅かであって、両者間の結合容量の容量値は比較的に小さく設定される。そこで、折り返しアンテナエレメントと棒状アンテナエレメントは比較的に小さな容量値で容量結合される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述の既提案のいずれの引き出し収納自在なアンテナにあって、棒状アンテナエレメントの実効長が第1周波数 $f_1$ の1/2波長に設定されている。そして、アンテナ収納状態における引き出し収納自在なアンテナ全体の寸法は、この棒状アンテナエレメントの物理的長さにより規制される。ここで、棒状アンテナエレメントがホイップアンテナエレメント単体で形成されるならば、第1周波数 $f_1$ が900MHzであれば、その長さは約17cmにもなる。そこで、その物理的長さをより短くするために、棒状アンテナ

4

エレメントとしてホイップアンテナエレメントとその先端側にヘリカルアンテナエレメントを配設して形成したものが利用される。

【0006】ところで、携帯電話機などにあっては、より携帯に便利なものとするべく小型化および軽量化が図られる。そこで、収納状態における引き出し収納自在なアンテナ全体の長さもより短いものが望まれる。

【0007】本発明は、上述のごとき既提案技術をより改善すべくなされたもので、収納状態における全長をより短くすることのできる引き出し収納自在なアンテナを提供することを目的とする。また、かかる引き出し収納自在なアンテナを使用することで、小型化が容易な無線機を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成するために、本発明の引き出し収納自在なアンテナは、線状または棒状の導体を基端から先端側の方向に配設し、この先端側で前記導体を少なくとも1回折り返して前記方向と平行に配設してなる折り返しアンテナエレメントを、その基端から先端までの実効長を第1周波数に対して1/4波長であるとともに、第2周波数に対して3/4波長であるようにし、この折り返しアンテナエレメントを筒状としてその軸方向に棒状アンテナエレメントを移動自在に配設し、この棒状アンテナエレメントの引き出し状態で前記折り返しアンテナエレメントの筒状の先端側に前記棒状アンテナエレメントの基端側が挿入状態で容量結合して、前記折り返しアンテナエレメントの基端から前記棒状アンテナエレメントの先端までの実効長が、前記第1周波数に対して1/4波長であり、前記第2周波数に対して3/4波長であるように構成されている。

【0009】また、線状または棒状の導体を基端から先端側の方向に配設し、この先端側で前記導体を少なくとも1回折り返して前記方向と平行に配設して第1エレメントを形成するとともに、前記基端から前記先端側の最初の折り返し点までの途中または前記最初の折り返し点で前記導体を分岐して少なくとも1回折り返して前記方向と平行に配設して第2エレメントを形成してなる折り返しアンテナエレメントを、その基端から前記第1エレメントの先端までの実効長を第1周波数に対して1/4波長とし、前記基端から前記第2エレメントの先端までの実効長を第2周波数に対して1/4波長とし、この折り返しアンテナエレメントを筒状としてその軸方向に棒状アンテナエレメントを移動自在に配設し、この棒状アンテナエレメントの引き出し状態で前記折り返しアンテナエレメントの筒状の先端側に前記棒状アンテナエレメントの基端側が挿入状態で容量結合して、前記折り返しアンテナエレメントの基端から前記棒状アンテナエレメントの先端までの実効長が、前記第1周波数に対して1/4波長であり、前記第2周波数に対して3/4波長であるように構成しても良い。

(4)

特開2000-40912

5

6

【0010】そして、前記棒状アンテナエレメントをホイップアンテナエレメントとその先端側に配設されるヘリカルアンテナエレメントで構成することもできる。

【0011】そしてまた、前記棒状アンテナエレメントをホイップアンテナエレメントとその先端側に軸方向に移動自在に設けられる筒状アンテナエレメントで構成することも可能である。

【0012】そして、前記棒状アンテナエレメントの収納状態で、前記棒状アンテナエレメントの先端側が前記折り返しアンテナエレメントに電気的結合しないように構成されている。

【0013】そしてまた、前記棒状アンテナエレメントの収納状態で、前記棒状アンテナエレメントの先端側が前記折り返しアンテナエレメントに容量結合または誘導結合するが、前記折り返しアンテナエレメントの基端から前記棒状アンテナエレメントの基端までの実効長を前記第1周波数と第2周波数の周波数帯域内にある周波数が共振しないように構成しても良い。

【0014】また、本発明の無線機は、請求項1または2記載の引き出し収納自在なアンテナを用い、前記折り返しアンテナエレメントを外方に突出させてこの折り返しアンテナエレメントの基端側に電気的接続して設けた給電金具を無線機筐体の側壁を貫通させて配設し、前記給電金具に前記無線機筐体内に収容される無線回路を電気的接続して構成されている。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の引き出し収納自在なアンテナの第1実施例を図1および図2を参照して説明する。図1は、本発明の引き出し収納自在なアンテナの第1実施例を示す図であり、(a)はアンテナ引き出し状態を示し、(b)はアンテナ収納状態を示し、

(c)はアンテナ引き出し状態における等価回路図である。図2は、筒状の折り返しアンテナエレメントの一例の外観斜視図である。

【0016】図2に示すごとく、折り返しアンテナエレメント10は筒状とされる。そして、この筒状の折り返しアンテナエレメント10の同軸上に軸方向に移動自在に棒状アンテナエレメント12が配設される。この第1実施例の折り返しアンテナエレメント10は、線状または帯状の導体を基端から先端側の方向に配設し、この先端側で導体を少なくとも1回折り返して前記方向と平行にジグザグ状に配設してなる。また、棒状アンテナエレメント12は、引き出し方向および収納方向のいずれにあっても、その移動が適宜に規制されて抜け落ちないように構成されることは勿論である。しかも、本発明の引き出し収納自在なアンテナにあっては、引き出し状態で折り返しアンテナエレメント10の先端側に棒状アンテナエレメント12の基端側が互いに重なって挿入状態となるように、その引き出し方向の移動が規制される。

【0017】そして、折り返しアンテナエレメント10

は、基端から先端までの実効長が第1周波数 $f_1$ （波長 $\lambda_1$ ）に対して $1/4$ 波長であるとともに、第2周波数 $f_2$ （波長 $\lambda_2$ ）に対して $3/4$ 波長となるように設定される。また、折り返しアンテナエレメント10の基端から最初の折り返し点までの寸法は一例として約25mmとされる。さらに、棒状アンテナエレメント12の寸法は一例として110mmであり、引き出し状態で折り返しアンテナエレメント10の先端側に約10mm重なるようにされ、引き出し状態の折り返しアンテナエレメント10の基端から棒状アンテナエレメント12の先端までの寸法は約125mmとされる。ここで、一例として、第1周波数 $f_1$ は900MHzであり、第2周波数 $f_2$ は1800MHzである。

【0018】かかる構成において、図1(b)の収納状態では、折り返しアンテナエレメント10単体により第1周波数 $f_1$ と第2周波数 $f_2$ が共振されて、待ち受け受信が可能である。そして、折り返しアンテナエレメント10は、その実効長が第1周波数 $f_1$ に対して $1/4$ 波長であり、第2周波数 $f_2$ に対して $3/4$ 波長であるので、その入出力インピーダンスはともに約50オームとなる。なお、収納状態では、棒状アンテナエレメント12の先端部が、折り返しアンテナエレメント10から充分に離されて何ら電気的結合がされず、棒状アンテナエレメント12はアンテナとして作用しないので、アンテナ特性に何ら影響を与えない。また、収納状態で、棒状アンテナエレメント12の先端部が、折り返しアンテナエレメント10近接していても容量結合または誘導結合したとしても、折り返しアンテナエレメント10の基端から棒状アンテナエレメント12の基端までの実効長を、第1周波数 $f_1$ および第2周波数 $f_2$ の周波数帯域内にある周波数が共振しないように構成すれば良い。

【0019】また、図1(a)の引き出し状態では、折り返しアンテナエレメント10の先端部と棒状アンテナエレメント12の基端部が比較的大きな値の結合容量Cで容量結合される。そこで、図1(c)に示すごとく、その等価回路はインダクタンスL1と結合容量CおよびインダクタンスL2の直列共振回路が形成される。ここで、引き出し状態で折り返しアンテナエレメント10の基端から棒状アンテナエレメント12の先端までの物理的長さは、第1周波数 $f_1$ の $1/4$ 波長（83.3mm）よりも長い約125mmであるが、中間に介装される容量結合Cにより実効長がこれよりも短くなるように作用し、第1周波数 $f_1$ の $1/4$ 波長として動作する。また、中間に介装される容量結合Cは、高い周波数の第2周波数 $f_2$ に対して実効長を同様に短くするように作用し、第2周波数 $f_2$ の $3/4$ 波長として動作する。したがって、アンテナ引き出し状態にあっても、第1周波数 $f_1$ と第2周波数 $f_2$ が共振して送受信が可能である。しかも、第1周波数 $f_1$ と第2周波数 $f_2$ に対して $1/4$ 波長と $3/4$ 波長の実効長であり、その入出

(5)

特開2000-40912

7

カインピーダンスはともに約50オームであり、収納状態とはほぼ同じである。そこで、この入出力カインピーダンスが約50オームの本発明の引き出し収納自在なアンテナに、50オームの入出力カインピーダンスの同軸ケーブルおよび無線回路を接続することで、整合回路を必要とせずに効率良く信号を伝送することが可能である。

【0020】そして、棒状アンテナエレメント12の物理的長さが既提案のものよりも短い分だけ収納状態における引き出し収納自在なアンテナの全長が短くなり、小型化される携帯電話機などのアンテナとして好適である。

【0021】ところで、第1周波数 $f_1$ と第2周波数 $f_2$ に対する折り返しアンテナエレメント10と棒状アンテナエレメント12の実効長の設定は、一例として以下のごとき手順でなされる。まず、折り返しアンテナエレメント10の基端から先端までの展開した物理的長さをほぼ第1周波数 $f_1$ の $1/4$ 波長の長さにしてこれをジグザグ状とする。このジグザグ状の折り返しアンテナエレメント10は、導体間に浮遊容量を生じるが、周波数の低い第1周波数 $f_1$ に対しては大きな影響がなく、第1周波数 $f_1$ が共振し得る。しかし、第2周波数 $f_2$ に対しては、この導体間の浮遊容量が大きく影響して、基端から先端までの実効長が大幅に短くなるように作用する。そこで、ジグザグ状の間隔および平行となる長さなどを調整して導体間の浮遊容量を調整することで、第2周波数 $f_2$ に対して $3/4$ 波長の実効長に設定することができる。

【0022】次に、アンテナ引き出し状態における第1周波数 $f_1$ と第2周波数 $f_2$ に対する実効長の設定を説明する。アンテナ引き出し状態にあっては、折り返しアンテナエレメント10と棒状アンテナエレメント12の重なりを大きくして結合容量Cの容量値を大きくすれば共振周波数が高くなり、重なりを少なくして結合容量Cの容量値を小さくすれば共振周波数が低くなる。そこで、引き出し状態で折り返しアンテナエレメント10の基端から棒状アンテナエレメント12の先端までの物理的長さをまず第1周波数 $f_1$ の $1/4$ 波長よりも長く設定し、折り返しアンテナエレメント10と棒状アンテナエレメント12の間の重なりを調整して結合容量Cの容量値を調整することで、その実効長を第1周波数 $f_1$ の $1/4$ 波長とする。そして、この状態でその実効長が $3/4$ 波長として共振する周波数が、第2周波数 $f_2$ よりも高いならば、折り返しアンテナエレメント10と棒状アンテナエレメント12の重なりを少し小さくすることで容量値を小さくして $3/4$ 波長での共振周波数を低くして第2周波数 $f_2$ に一致させる。かかる調整により、 $1/4$ 波長での共振周波数は低くなり第1周波数 $f_1$ より低いものとなるが、その影響は第2周波数 $f_2$ に対するよりも少ない。さらに、棒状アンテナエレメント12の長さを少し短くして $1/4$ 波長での共振周波数を高く

8

して第1周波数 $f_1$ に合わせる。すると、この調整で、 $3/4$ 波長での共振周波数は高くなるが、その影響は第1周波数 $f_1$ に対するよりも少ない。このようにして、折り返しアンテナエレメント10と棒状アンテナエレメント12の結合容量Cの調整と棒状アンテナエレメント12の長さの調整を繰り返して行うことで、折り返しアンテナエレメント10の基端から棒状アンテナエレメント12の先端までの実効長を第1周波数 $f_1$ に対して $1/4$ 波長で第2周波数 $f_2$ に対して $3/4$ 波長に設定することができる。また、引き出し状態で折り返しアンテナエレメント10の基端から棒状アンテナエレメント12の先端までの実効長を第1周波数 $f_1$ の $1/4$ 波長とし、この状態でその実効長が $3/4$ 波長として共振する周波数が第2周波数 $f_2$ よりも低ければ、折り返しアンテナエレメント10と棒状アンテナエレメント12の重なりを大きくするとともに棒状アンテナエレメント12の長さを長くするなどして、同様に調整が可能である。このようにして実験により得られた寸法値に基づいて、公差設計がなされる。

【0023】次に、本発明の引き出し収納自在なアンテナの第2実施例を図3を参照して説明する。図3は、本発明の引き出し収納自在なアンテナの第2実施例を示す図であり、(a)はアンテナ引き出し状態を示し、(b)はアンテナ収納状態を示す。

【0024】図3において、筒状の折り返しアンテナエレメント20の同軸上に軸方向に移動自在に棒状アンテナエレメント22が配設される。この第2実施例の折り返しアンテナエレメント20は、線状または帯状の導体を基端から先端側の方向に配設し、この先端側で導体を少なくとも1回折り返して前記方向と平行にジグザグ状に配設して第1エレメント24が形成されるとともに、基端から先端側の最初の折り返し点で導体を分岐して少なくとも1回折り返して前記方向と平行にジグザグ状に配設して第2エレメント26が形成される。なお、第2エレメント26は、基端から先端側の最初の折り返し点までの途中で分岐して形成されても良い。また、棒状アンテナエレメント22は、基端側のホイップアンテナエレメント28とその先端側に設けられるヘリカルアンテナエレメント30とにより形成される。そして、この棒状アンテナエレメント22は、引き出し方向および収納方向のいずれにあって、その移動が適宜に規制されて抜け落ちないように構成されることは勿論である。しかも、引き出し状態で折り返しアンテナエレメント20の先端側に棒状アンテナエレメント22の基端側が互いに重なり挿入状態となるように、その引き出し方向の移動が規制される。

【0025】そして、折り返しアンテナエレメント20は、第1周波数 $f_1$ に対して基端から第1エレメント24の先端までの実効長が $1/4$ 波長となるように設定され、第2周波数 $f_2$ に対して基端から第2エレメント2

(5)

特開2000-40912

9

10

6の先端までの実効長が $1/4$ 波長となるように設定される。また、折り返しアンテナエレメント20の基部から最初の折り返し点までの寸法は一例として約2.5mmとされる。そして、棒状アンテナエレメント22の寸法はヘリカルアンテナエレメント30を設けた分だけ第1実施例よりも短く設定される。また、引き出し状態で折り返しアンテナエレメント20の先端側に棒状アンテナエレメント22の基部側のホイップアンテナエレメント28の基部側が約1.0mm重なるようになされ、引き出し状態の折り返しアンテナエレメント20の基部から棒状アンテナエレメント22の先端までの物理的寸法は、第1実施例よりも短く設定される。

【0026】かかる構成の第2実施例にあっても、アンテナ収納状態では、折り返しアンテナエレメント20の第1エレメント24と第2エレメント26により、それぞれに第1周波数 $f_1$ と第2周波数 $f_2$ が共振されて待ち受け受信が可能である。また、アンテナ引き出し状態でも、折り返しアンテナエレメント20の基部から棒状アンテナエレメント22の先端までの実効長が、第1周波数 $f_1$ に対して $1/4$ 波長として作用し、第2周波数 $f_2$ に対して $3/4$ 波長として作用する。しかも、折り返しアンテナエレメント20を第1エレメント24と第2エレメント26を有するものとしたので、第1エレメント24と第2エレメント26のそれぞれの実効長を第1周波数 $f_1$ と第2周波数 $f_2$ に対して $1/4$ 波長にそれぞれに独立して調整でき、その調整が容易である。また、棒状アンテナエレメント22は、先端部にヘリカルアンテナエレメント30を設けることでその物理的長さをより短くすることができ、アンテナ収納状態の引き出し収納自在なアンテナの全長を第1実施例よりもさらに短くすることができる。

【0027】さらに、本発明の引き出し収納自在なアンテナの第3実施例を図4を参照して説明する。図4は、本発明の引き出し収納自在なアンテナの第3実施例を示す図であり、(a)はアンテナ引き出し状態を示し、(b)はアンテナ収納状態を示す。

【0028】図4において、筒状の折り返しアンテナエレメント40の同軸上に軸方向に移動自在に棒状アンテナエレメント42が配設される。この第3実施例の折り返しアンテナエレメント40は、第1実施例における折り返しアンテナエレメント10と同様であるが、基部から最初の折り返し点までがジグザグ状に形成される点で相違する。また、棒状アンテナエレメント42は、基部側にホイップアンテナエレメント44が設けられ、このホイップアンテナエレメント44の先端側から筒状アンテナエレメント46が被せられてテレスコープ状に軸方向に相対的に移動自在とされ、ホイップアンテナエレメント44の先端に設けられた導電材からなるバネ48が筒状アンテナエレメント46の内周壁に弾接して電氣的接続がなされている。そして、アンテナ引き出し状態で

棒状アンテナエレメント42を伸長させた状態では、折り返しアンテナエレメント40の基部から棒状アンテナエレメント62の先端までの実効長が第1周波数 $f_1$ に対して $1/4$ 波長であるとともに第2周波数 $f_2$ に対して $3/4$ 波長となるように設定される。この調整も、第1実施例と同様に行うことができる。

【0029】かかる構成の第3実施例にあっても、アンテナ収納状態および引き出し状態のいずれでも、第1周波数 $f_1$ と第2周波数 $f_2$ が共振して送受信が可能である。そして、アンテナ収納状態では棒状アンテナエレメント42の長さが、筒状アンテナエレメント46内にホイップアンテナエレメント44の大部分が収納されることで、その全長がより短いものとなる。

【0030】上述のごとき引き出し収納自在なアンテナを用いた無線機の構造を図5を参照して説明する。図5は、本発明の引き出し収納自在なアンテナを無線機に配設したアンテナ引き出し状態の要部縦断面図である。

【0031】図5において、略筒状の導電材からなる給電金具80の先端側に絶縁材からなる筒状のコア部材82が配設固定される。このコア部材82の外周面に、一例として第1実施例の筒状の折り返しアンテナエレメント10が配設され、その基部が給電金具80に半田付けなどにより適宜に電氣的接続される。そして、コア部材82の先端にC字状樹脂バネ84が配設され、折り返しアンテナエレメント10の外周を覆うとともにC字状樹脂バネ84の軸方向の移動を規制するように絶縁材からなるキャップ部材86が被せられその基部が給電金具80に螺合されて固定される。なお、コア部材82の内周には、先端側の径が小さくなる段差部82aが設けられる。

【0032】また、一例として第1実施例の可塑性と導電性を有する線状体からなる棒状アンテナエレメント12に絶縁チューブ88が被せられ、その基部に絶縁材からなるストッパ90が設けられる。この棒状アンテナエレメント12の先端側にストッパ90と同径の絶縁部材92が設けられその先端にトップ部材94が配設固定される。そして、棒状アンテナエレメント12などの組み付け体が、折り返しアンテナエレメント10などの組み付け体に、軸方向に移動自在に組み込み配設される。しかも、ストッパ90でコア部材82の内周壁の段差部82aにより引き出し方向の抜けが阻止されるとともにストッパ90の外周面に軸回りに形成した溝にC字状樹脂バネ84が弾力的に係合して軸方向の移動が弾力的に規制され、その引き出し状態が維持される。また、トップ部材94により収納方向の移動が阻止されるとともに絶縁部材92の外周面に軸回りに形成された溝にC字状樹脂バネ84が弾力的に係合して軸方向の移動が弾力的に規制され、その収納状態が維持される。

【0033】さらに、無線機筐体96にその側壁を貫通させて導電材からなる給電受金具98が配設される。こ



(7)

特開2000-40912

11

の無線機筐体96内には、無線回路50(図5には図示されていない)などを搭載する回路基板100が適宜に設けられ、この回路基板100に設けられた給電板パネ102が無線機筐体96内に突出する給電受金具98に接続される。この給電板パネ102は無線回路50に適宜に電気的接続されることは勿論である。そこで、給電金具80を給電受金具98に螺合固定することで、折り返しアンテナエレメント10の基端が給電金具80と給電受金具98および給電板パネ102を介して回路基板100に搭載される無線回路50に電気的接続されて、無線機が構成される。

【0034】なお、折り返しアンテナエレメントの構造は、上記実施例に限られず、第1周波数 $f_1$ と第2周波数 $f_2$ に対して、その実効長が $1/4$ 波長または $3/4$ 波長として共振ができるものであれば良い。また、棒状アンテナエレメントの構造は、上記実施例に限られず、外観が棒状であれば良い。そしてまた、第3実施例のごとく筒状アンテナエレメント46は一段のものに限られず、複数段設けられても良い。さらに、図5に示す無線機にあっては、給電金具80と給電受金具98および給電板パネ102がアンテナ作用を奏するならば、折り返しアンテナエレメントのアンテナとしての基端は、それ自体の基端部でなく、給電板パネ102の回路基板100への接続点であることは容易に理解されるであろう。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の引き出し収納自在なアンテナおよび無線機は構成されているので、以下のごとき格別な効果を奏する。

【0036】請求項1または2記載のいずれの引き出し収納自在なアンテナにあっては、棒状アンテナエレメントの実効長が、既提案のこの種の引き出し収納自在なアンテナよりも短くでき、その収納状態における引き出し収納自在なアンテナの全長がより短いものとなる。

【0037】そして、請求項3記載の引き出し収納自在なアンテナにあっては、ヘリカルアンテナエレメントの一部に設けることにより棒状アンテナエレメントの物理的長さを短くすることができ、それだけ収納状態における全長を短くすることができる。

【0038】そしてまた、請求項4記載の引き出し収納自在なアンテナにあっては、筒状アンテナエレメントを用いてテレスコープ状にすることにより収納状態での棒状アンテナエレメントの長さを伸長状態のほぼ半分またはそれ以下の長さまで短くでき、それだけ収納状態における全長を短くすることができる。

【0039】そして、請求項5記載の引き出し収納自在なアンテナにあっては、収納状態で棒状アンテナエレメントが折り返しアンテナエレメントに電気的結合しないので、収納状態では折り返しアンテナエレメントのみが

12

アンテナとして作用し、棒状アンテナエレメントによりアンテナ特性が影響されることがない。

【0040】そしてまた、請求項6記載の引き出し収納自在なアンテナにあっては、収納状態で棒状アンテナエレメントの先端が折り返しアンテナエレメントに容置結合または誘導結合しても、折り返しアンテナエレメントの基端から棒状アンテナエレメントの基端までの実効長を第1周波数と第2周波数の周波数帯域内の周波数が共振しないようにしたので、アンテナ特性が特に影響されることがない。

【0041】また、請求項7記載の無線機にあっては、収納状態で全長が短い引き出し収納自在なアンテナを用いているので、小型化が容易である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の引き出し収納自在なアンテナの第1実施例を示す図であり、(a)はアンテナ引き出し状態を示し、(b)はアンテナ収納状態を示し、(c)はアンテナ引き出し状態における等価回路図である。

【図2】筒状の折り返しアンテナエレメントの一例の外観斜視図である。

【図3】本発明の引き出し収納自在なアンテナの第2実施例を示す図であり、(a)はアンテナ引き出し状態を示し、(b)はアンテナ収納状態を示す。

【図4】本発明の引き出し収納自在なアンテナの第3実施例を示す図であり、(a)はアンテナ引き出し状態を示し、(b)はアンテナ収納状態を示す。

【図5】本発明の引き出し収納自在なアンテナを無線機に配設したアンテナ引き出し状態の要部縦断面図である。

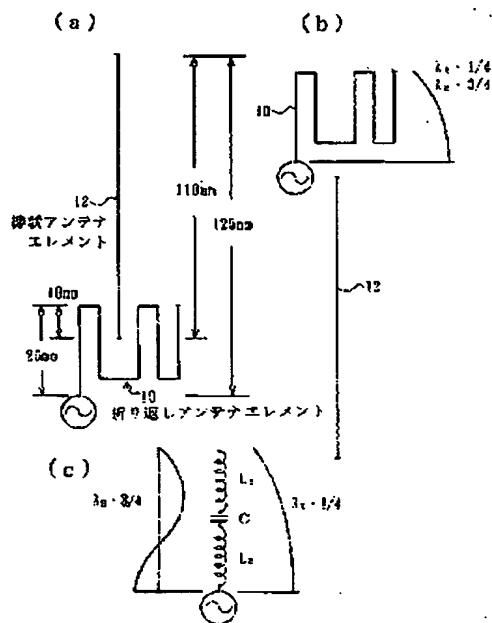
【符号の説明】

- 10、20、40 折り返しアンテナエレメント
- 12、22、42 棒状アンテナエレメント
- 24 第1エレメント
- 26 第2エレメント
- 28、44 ホイップアンテナエレメント
- 30 ヘリカルアンテナエレメント
- 46 筒状アンテナエレメント
- 48 パネ
- 50 無線回路
- 70 筒状アンテナエレメント
- 80 給電金具
- 96 無線機筐体
- 98 給電受金具
- 100 回路基板
- 102 給電板パネ
- f1 第1周波数
- f2 第2周波数

(8)

特開2000-40912

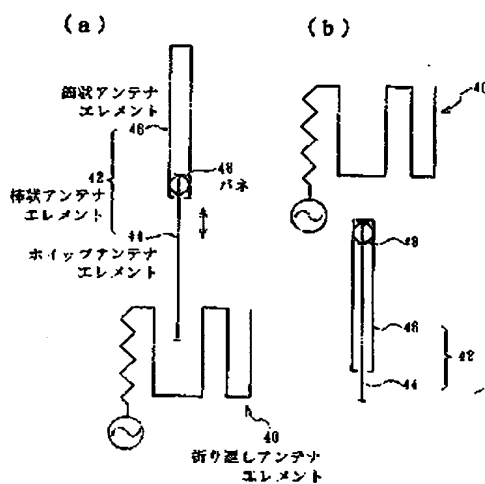
【図1】



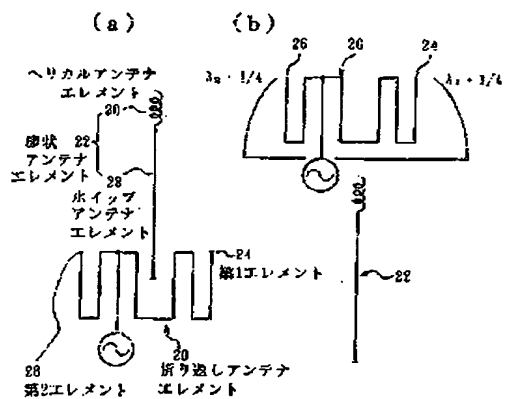
【図2】



【図4】



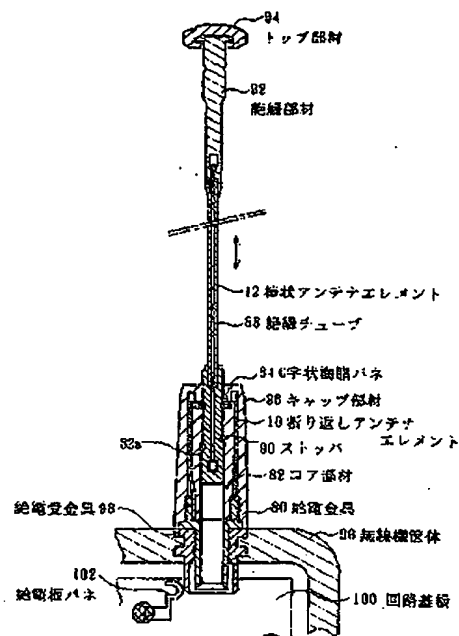
【図3】



(9)

特開2000-40912

【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 水野 浩年  
群馬県高岡市神良原1112番地 株式会社ヨ  
コオ高岡工場内

Fターム(参考) 5J046 AA07 AB06 EA06 JA02  
5J047 AA07 AB06 BG04 FA02 FD02

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**